

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия МОСКВИНА

Имя ВАЛЕРИЯ

Отчество ЮРЬЕВНА

Дата рождения 14 07 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 425

Телефон +79326189209

Дата 03 02 2024

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист
Заполняется участниками

Направление

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<input checked="" type="checkbox"/> физика
<input type="checkbox"/> химия		

Класс

<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> 11
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	10	14	10	3						
Балл члена жюри №2	10	14	10	3						

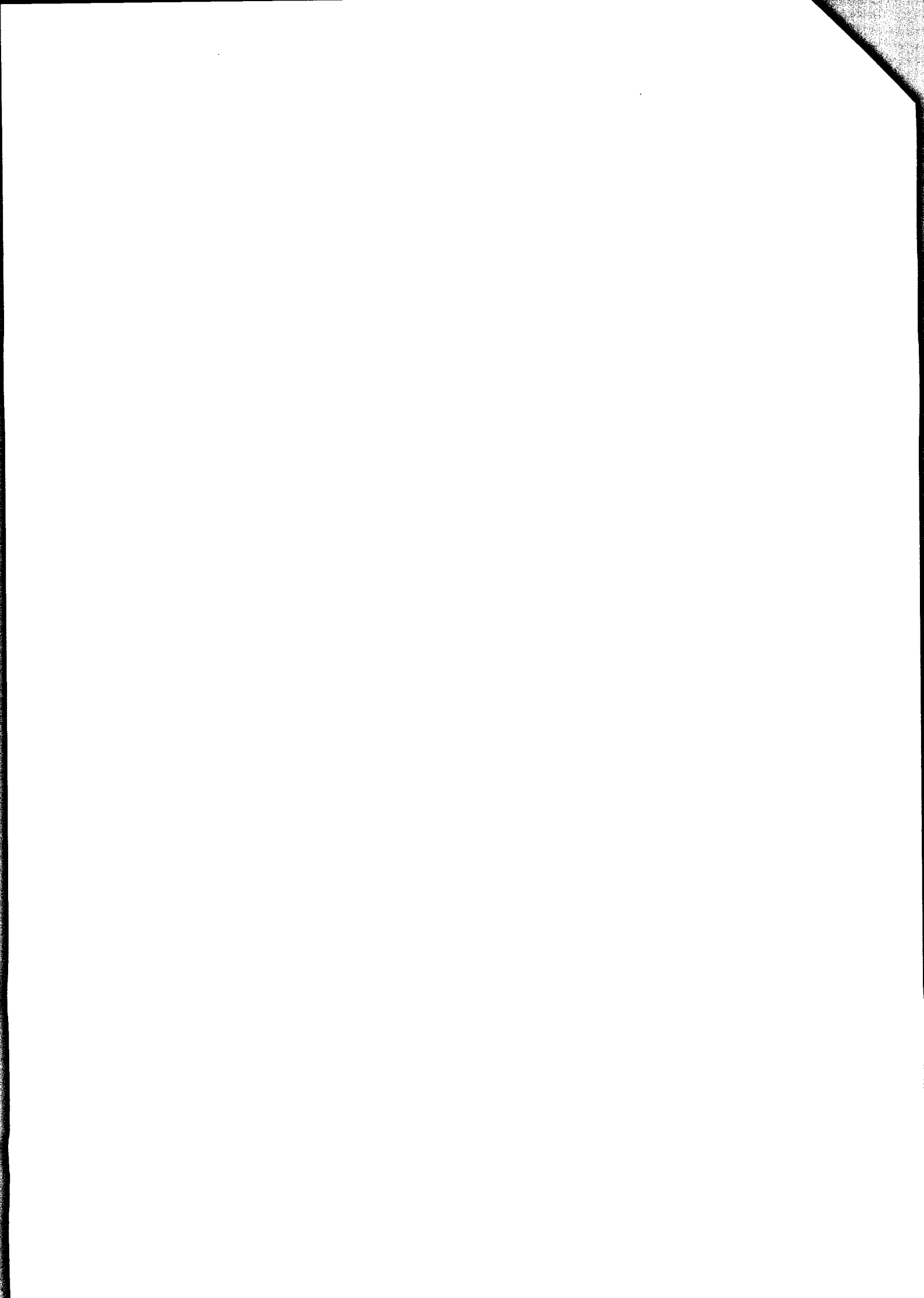
Итоговый балл 37

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

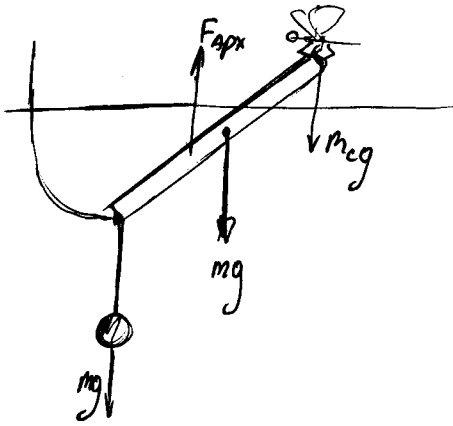
Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



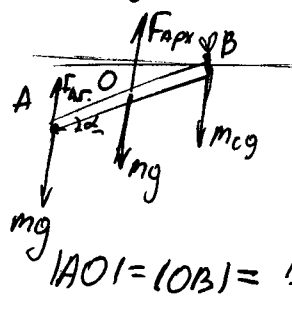
Бланк ответов

N2 Стрелоза и поплавок



m - масса груза (= масса поплавка)
 $V = 2 \text{ см}^3$ - объем поплавка

* Предельный случай - поплавок полностью погружен в воду



Правило моментов отн. точки А:
 $mg \cdot |AO| \cdot \cos \alpha + m_c g \cdot |AB| \cdot \cos \alpha - F_{арх} \cdot |AO| \cdot \cos \alpha = 0$

$|AO| = |OB| = \frac{|AB|}{2}$ (О - центр масс)

$$F_{арх} = V \rho_B g \quad (\rho_B = 1 \frac{г}{см^3})$$

$$\Rightarrow m_c = \frac{F_{арх} \cdot |AO| - mg \cdot |AO|}{g \cdot |AB|} = \frac{V \rho_B g - mg}{2g} = \frac{V \cdot \rho_B - m}{2}$$

Правило моментов относительно точки О:

будем считать, что сила Архимеда, действующая на грузик $F_{арх} \rightarrow 0$
 стремится к 0 (так как в условии заданы не $F_{арх} \rightarrow 0$ 130

$$m_c \cdot g \cdot |OB| \cdot \cos \alpha - (mg - F_{арх}) \cdot |AO| \cdot \cos \alpha = 0$$

$$g \cdot m_c = \frac{mg - F_{арх}}{|OB|} \cdot |AO| = mg - F_{арх}$$

m_c максимальна при $F_{арх} \rightarrow 0$
 $\Rightarrow m_c = m$

$$m_c = \frac{V \cdot \rho_B - m}{2} \quad \cdot V \cdot \rho_B = \text{const}$$

m максимальна при максимальной m_c

$$\Rightarrow m = \frac{V \rho_B - m}{2} \Rightarrow 3m = V \rho_B \Rightarrow m = \frac{V \rho_B}{3} = m_c$$

$$m = \frac{2 \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{г}{см^3}}{3} = \frac{2}{3} \text{ г}$$

$$m_c = m = \frac{2}{3} \text{ г}$$

* В остальных случаях

$F_{арх}' < F_{арх}$ сила Архимеда в пред. случае

$l_{F_{арх}'} < l_{F_{арх}}$ - плечи сил $F_{арх}'$ и $F_{арх}$ отн. т. А

$$m_c^* g = \frac{F_{арх}' \cdot l_{F_{арх}'} - mg \cdot \frac{|AB|}{2} \cdot \cos \alpha}{|AB| \cdot \cos \alpha}$$

$< m_c g$ в пред. случае

в сумме 115

N1 лесничий на реке

~~предположим, что лесничий~~

Впа пусть V - скорость лодки

U_1, U_2, U_3 - скорость течения первого, второго и третьего участков реки соответственно

$$\left. \begin{aligned} V_{1.0} &= V_0 - U_1 \\ V_{2.0} &= V_0 - U_2 \\ V_{3.0} &= V_0 - U_3 \end{aligned} \right\} \text{ скорость, до изменения скоростей течений}$$

лодки относительно берега

~~V - новая скорость лодки~~

$\Delta U_1, \Delta U_2, \Delta U_3$ - изменение скоростей течений участков

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= V_0 - (U_1 + \Delta U_1) \\ V_2 &= V_0 - (U_2 + \Delta U_2) \\ V_3 &= V_0 - (U_3 + \Delta U_3) \end{aligned} \right\} \text{ скорость отн. берега после изменения скоростей течений}$$

$V_{030} = V_0$ - скорость лодки в озере

$$\Delta L_{1.1} = (V_{1.0} - V_1) \Delta t_{1.1} = \Delta U_1 \Delta t_{1.1} \Rightarrow \Delta U_1 = \frac{\Delta L_{1.1}}{\Delta t_{1.1}} = \frac{1,2 \text{ км}}{\frac{40 \text{ мин} - 0 \text{ мин}}{60}} = 1,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{1.2} = (V_{2.0} - V_1) \Delta t_{1.2} = (U_2 - (U_1 + \Delta U_1)) \Delta t_{1.2} = 0$$

$$\Rightarrow U_2 = U_1 + \Delta U_1$$

$$\Delta L_{2.1} = (V_{2.0} - V_2) \Delta t_{2.1} = \Delta U_2 \Delta t_{2.1} \Rightarrow \Delta U_2 = \frac{\Delta L_{2.1}}{\Delta t_{2.1}} = \frac{(1,65 - 1,2) \text{ км}}{\frac{70 \text{ мин} - 55 \text{ мин}}{60}} = 1,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{2.2} = (V_{3.0} - V_2) \Delta t_{2.2} = (U_3 - (U_2 + \Delta U_2)) \Delta t_{2.2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_2 - U_3 = \frac{\Delta L_{2.2}}{\Delta t_{2.2}} = \frac{(5,4 - 1,65) \text{ км}}{\frac{103 \text{ мин} - 70 \text{ мин}}{60}} = -1,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{276 \text{ км}}{55 \text{ ч}}$$

$$\Delta L_{3.1} = (V_{03} - V_3) \Delta t_{3.1} = (U_3 + \Delta U_3) \Delta t_{3.1} \Rightarrow U_3 + \Delta U_3 = \frac{\Delta L_{3.1}}{\Delta t_{3.1}} = \frac{(5,925 - 5,4) \text{ км}}{\frac{110 - 103 \text{ мин}}{60}} = 9,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{03.2} = (-V) \Delta t_{03} \Rightarrow V = -\frac{(0 - 4) \text{ км}}{\frac{145,4 - 125,4 \text{ мин}}{60}} = 12 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{2.1} = (V_{2.0} - V_2) \Delta t_{2.1} = \Delta U_2 \Delta t_{2.1} \Rightarrow \Delta U_2 = \dots 1,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{2.2} = (V_{3.0} - V_2) \Delta t_{2.2} \Rightarrow U_2 - U_3 = \frac{276 \text{ км}}{55 \text{ ч}}$$

$$\Delta L_{3.1} = (U_3 + \Delta U_3) \Delta t_{3.1} = \frac{\Delta L_{3.1}}{\Delta t_{3.1}} = \frac{(5,925 - 5,4) \text{ км}}{\frac{110 - 103 \text{ мин}}{60}} = 9,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{03.1} = -\Delta U \Delta t_{03} \Rightarrow \Delta U = -\frac{4 - 5,925}{\frac{110 - 125,4 \text{ мин}}{60}} = 9,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

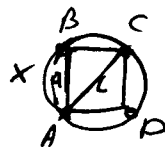
$$\Delta L_{03.2} = -V \Delta t_{03} \Rightarrow V = \frac{0 - 4}{\frac{145,4 - 125,4 \text{ мин}}{60}} = 12 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\Delta L_{03.1} = (V_{03} - V_3) \Delta t_{03} = (U_3 + \Delta U_3) \Delta t_{03} \Rightarrow U_3 + \Delta U_3 = 9,5$$

Сумма 100

Бланк ответов

N4 $D = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$
 $\rho = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
 $L = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$



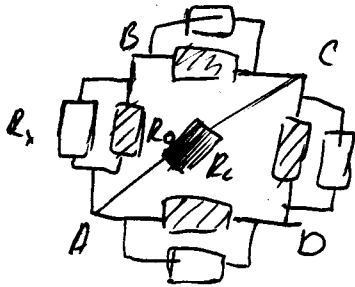
$AC = L = 2R \Rightarrow$

$R = \frac{L}{2}$

$AC = \sqrt{2} AB = \sqrt{2} a$

$\Rightarrow a = \frac{AC}{\sqrt{2}} = \frac{L}{\sqrt{2}}$

$x = \frac{2\pi R}{4} = \frac{2\pi \frac{L}{2}}{4} = \frac{\pi L}{4}$



$S = \pi D^2$

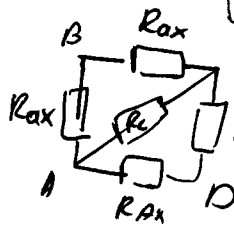
R_a и R_x подключены параллельно $\Rightarrow R_{ax} = \frac{R_a R_x}{R_a + R_x}$

$R_a = \rho \frac{a}{S} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot \frac{0,2 \text{ м}}{\pi \cdot (10^{-3} \text{ м})^2} = \frac{1}{5\pi \sqrt{2}} \text{ Ом}$

$R_x = \rho \frac{x}{S} = \frac{1 \cdot \pi \frac{L}{4}}{5\pi \cdot 4} = \frac{1}{20} \text{ Ом}$

$R_L = \rho \frac{L}{S} = \frac{1}{5\pi} \text{ Ом}$

$R_{ax} \approx 2,37 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}$



1) 1. AB (так же как и AD, DC, BC)

$R_{обш. AB} = \frac{2R_{ax} \cdot R_L}{R_{ax} + R_L} + R_{ax}$

$R_L = 0,0582 \text{ Ом}$

$R_{обш. AB} = \frac{R_L R_{ax}}{R_L + R_{ax}} = 0,0168 \text{ Ом}$

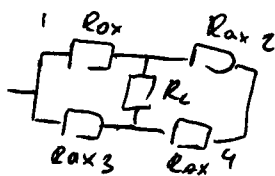
$N = \frac{E^2}{R_{обш. AB}} = \frac{(10 \text{ В})^2}{0,0168 \text{ Ом}} \approx 593,8 \text{ Вт}$

2. ВД AC:

$\frac{1}{R_{обш. AC}} = \frac{1}{2R_{ax}} + \frac{1}{2R_{ax}} + \frac{1}{R_L} = \frac{2}{R_{ax}} + \frac{1}{R_L} \Rightarrow$

$R_{AC} = 0,0173 \text{ Ом} \Rightarrow N = \frac{E^2}{R_{AC}} = \frac{(10 \text{ В})^2}{R_{AC}} = 5790 \text{ Вт}$

3. BD

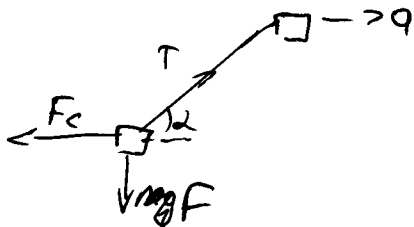


$R_1 \cdot R_4 = R_3 \cdot R_2$
 (мостовая схема) \Rightarrow ток через R_L не идет

$R_{BD} = \frac{2R_{ax} \cdot 2R_{ax}}{2R_{ax} + 2R_{ax}} = R_{ax} = 0,0237 \text{ Ом}$

$N = \frac{E^2}{R_{BD}} = 4219,4 \text{ Вт}$

N3



Находим момент времени:

$$\begin{cases} F_c = kv_0^2 = T \cdot \cos \alpha \\ F = mg - F_{\text{apx}} = T \cdot \sin \alpha = kv_0^2 \cdot \text{tg} \alpha \end{cases}$$

$$dv_x = a_x dt$$

$$a_x = 0,25 \frac{m}{c^2}$$

$$dv_y = a_y dt$$

dt - малый промежуток времени

$$\Rightarrow \alpha = \text{const}$$

~~$$F + F_{cy}(kv_0) = T \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$~~

~~$$F_c (v_0 + dv_x) = T \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \Rightarrow k(v_0 + dv_x)^2 = F \text{tg} \alpha + k(dv_y)^2 \cdot \text{ctg} \alpha$$~~

~~$$kv_0^2 + 2kv_0 dv_x + k(dv_x)^2 = kv_0^2 + k(dv_y)^2 \cdot \text{ctg} \alpha$$~~

~~$$dv_x \rightarrow 0 \Rightarrow k(dv_x)^2 \rightarrow 0$$~~

~~$$2kv_0 dv_x = (dv_y)^2 \cdot \text{ctg} \alpha \cdot 2v_0 a_x dt = a_y^2 (dt)^2 \cdot \text{ctg} \alpha$$~~

58

~~$$a_y = \sqrt{a_x^2 + \frac{2v_0 a_x}{dt} \cdot \text{ctg} \alpha}$$~~

~~$$kv_0^2 = \frac{mg - \rho_B g V}{\text{tg} \alpha} = \frac{(\rho_H - \rho_B) g V}{\text{tg} \alpha} = \frac{(\rho_H - \rho_B) g m}{\text{tg} \alpha} = \frac{8,2 \cdot 92 - 1}{8,97} \cdot \frac{98}{c^2} \cdot 158 \cdot 10^{-3} \cdot 42$$~~

~~$$= 0,226 \text{ H} + 58$$~~

~~$$a_y = \frac{dF_y}{m} = \frac{dF_x \cdot \text{tg} \alpha}{m} \cdot \frac{dv_y}{dt}$$~~

~~$$dF_x = F_c (v_0 + dv_x) - F_c (v_0) = k(v_0^2 + 2v_0 dv_x + (dv_x)^2 - v_0^2) = 2kv_0 dv_x + k(dv_x)^2$$~~

~~$$dv_x \rightarrow 0 \text{ и } k \text{ и } dt \rightarrow 0 \Rightarrow dF_x \approx 2kv_0 dv_x$$~~

~~$$a_y = \frac{2kv_0 dv_x \cdot \text{tg} \alpha}{m} = \frac{2kv_0^2}{m} a_y = \frac{2kv_0 dv_x \cdot \text{tg} \alpha}{m}$$~~

~~$$dF_y = dF_x \cdot \text{tg} \alpha \Rightarrow k dv_y^2 = 2kv_0 dv_x \text{tg} \alpha$$~~

~~$$dv_y^2 = 2v_0 dv_x \cdot \text{tg} \alpha \cdot a_y dt \cdot dv_y = 2v_0 a_x dt \cdot \text{tg} \alpha$$~~

~~$$4v_0 \cdot \frac{2kv_0 dv_x \text{tg} \alpha}{m} = 2v_0 a_x \cdot \text{tg} \alpha$$~~

~~$$dv_y = \frac{m a_x}{kv_0 a_x \cdot dt} = \frac{m}{kv_0 dt}$$~~

~~$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{m}{kv_0 (dt)^2}$$~~

~~$$m a_x = dF_x = 2kv_0 dv_x \Rightarrow \frac{m a_x}{2kv_0} = a_x \cdot dt \Rightarrow dt = \frac{m a_x}{2kv_0}$$~~

~~$$k a_y^2 dt^2 = 2kv_0 dt \cdot \text{tg} \alpha$$~~

~~$$a_y = \sqrt{\frac{2kv_0 a_x \text{tg} \alpha}{k \cdot \frac{m}{2kv_0}}} = \sqrt{\frac{kv_0^2 a_x \text{tg} \alpha}{m}}$$~~

Бланк ответов

$$\begin{aligned} \#3 \quad a_y &= \sqrt{\frac{k v_0^2 a_x \operatorname{tg} \alpha}{m}} = \sqrt{\frac{0,226 \text{ Н} \cdot 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ}{15 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}} = \\ &= \underline{1,47 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} \end{aligned}$$

Ответ: $a_y = 1,47 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

N
в сумме 100

